

HACIA UNA HORTICULTURA SUSTENTABLE: EL CULTIVO DE TOMATE CHERRY

ADRIANA OBERTI ARNAUDO y SILVIA MOCCIA¹

RESUMEN

El objetivo del presente trabajo fue evaluar indicadores cuantitativos en una variedad de tomate "cherry" (*Lycopersicon esculentum* var. *cerasiforme*) en sistemas de producción convencionales, de bajos insumos y orgánicos. Se evaluaron: número de frutos cosechados por metro cuadrado, rendimiento, peso medio de frutos y particionamiento de materia seca. El rendimiento por planta y por unidad de superficie fue superior en el sistema de producción convencional y orgánico con incorporación de estiércol, diferenciándose significativamente del sistema de bajos insumos y del orgánico: rastrojo de maíz. El antecesor avena mostró los menores rendimientos.

Palabras clave. Sustentabilidad, indicadores.

TOWARDS SUSTAINABLE HORTICULTURE: THE TOMATO CHERRY CROP

SUMMARY

The objective of this work was to evaluate quantitative indicators on cherry tomato (*Lycopersicon esculentum* var. *cerasiforme*) in different productive systems. Number of harvested fruits/m², yield, mean weight of fruits, and dry matter partition were evaluated. Yield (per plant and per surface) was significantly greater in conventional and organic manure system compared with low input system, organic and maize residues system. Previous oats showed lower yields.

Key words. Sustainability, indicators.

INTRODUCCIÓN

El modelo de agricultura prevaleciente hasta el momento, es aquél donde la producción de alimentos está orientada hacia el uso de paquetes tecnológicos de aplicación general, altamente dependiente de insumos externos, destinado a maximizar la producción por unidad de superficie, sin considerar la heterogeneidad ecológica y/o cultural de las regiones en donde se aplica, ni el impacto ambiental que provoca. Este modelo resulta muy productivo, pero poco sustentable. La agricultura sustentable está referida al futuro, es intergeneracional, y tiene que ver con el mantenimiento en el tiempo de la

capacidad de los sistemas agrícolas para producir bienes y servicios (Soriano, 1996). Además, presenta un componente intrageneracional, ya que tiende a preservar los recursos naturales y a la sociedad en conjunto, en el corto plazo. La práctica de la agricultura sustentable pretende minimizar la generación de costos sociales, es decir, aquellos costos que tiene que pagar la sociedad por no haber sido asumidos por quienes los originan. Constituye un sistema cuyas principales características son: conservar los recursos productivos y responder a los requerimientos sociales, produciendo alimentos sanos y abundantes (Batista y Santos, 1998).

¹Cátedra de Horticultura, Facultad de Agronomía de la Universidad de Buenos Aires. Av. San Martín 4453, (1417) Buenos Aires. Argentina. E-mail: aoberti@mail.agro.uba.ar.

La intensificación de la agricultura ha logrado, a través de un mayor rendimiento de los cultivos, aumentar la producción de alimentos en el mundo (Sarandón y Sarandón, 1993). Sin embargo, este aumento de la productividad ha estado asociado al uso masivo de insumos, que juntamente con la falta de conciencia ambiental, ha provocado una serie de problemas como: contaminación, resistencia y la inducción de nuevas plagas, que ponen en peligro la capacidad de los agroecosistemas para producir alimentos en forma sostenida en el tiempo (Sarandón, 2000). Además, se generaron importantes procesos de degradación de los recursos naturales, particularmente del suelo (erosión, salinización, pérdida de fertilidad, desertificación), y del agua, superficial o del subsuelo (Coscia, 1993).

Los sistemas de producción orgánica reducen el uso de productos sintéticos, como fertilizantes y pesticidas entre otros, y le adjudican especial importancia a la rotación de cultivos. A través de rotaciones racionales se puede contribuir a preservar el potencial productivo del suelo y a cortar el ciclo de determinadas malezas, plagas animales y enfermedades.

Las medidas preventivas y el manejo directo de plagas y enfermedades se realizan a través del control biológico, junto a la utilización de productos de uso restringido, sobre la base de azufre, cobre, insecticidas botánicos y microbiológicos, de acuerdo a los procedimientos y normas orgánicas vigentes (Gravena, 1998).

La mejor solución para el grave problema de la presencia de residuos y contaminación de alimentos, considerada dentro del control biológico, sería la búsqueda de variedades con resistencia a distintas adversidades (Vigiani, 1990). La variedad de tomate *Lycopersicon esculentum* var. *cerasiforme* (tomate "cherry") interesa en programas de mejoramiento genético por ser fuente de resistencia a enfermedades producidas por hongos y bacterias (Nuez, 1995; Branca y Leonardi, 1991; Hobson y Bedford, 1989). Estas características en cuanto a resistencia, sumado a su alto valor nutritivo, ya que duplica en su composición nutricional al tomate común, y su precio diferencial, determinan que este cultivo constituya una alternativa productiva interesante en sistemas hortícolas orgánicos y de bajos insumos.

El objetivo del presente trabajo fue evaluar indicadores cuantitativos de productividad en una variedad de tomate "cherry" en diferentes sistemas de producción.

MATERIALES Y MÉTODOS

El trabajo fue realizado en el campo experimental de la Cátedra de Horticultura de la Facultad de Agronomía de la Universidad de Buenos Aires (34° 45' latitud sur, 60° 31' longitud oeste y 25 m). El predio cuenta con parcelas de manejo orgánico, bajos insumos y convencional, desde hace siete años.

El cultivar de tomate "cherry" (*Lycopersicon esculentum* var. *cerasiforme*) utilizado fue Lilliput de origen italiano. La iniciación del cultivo fue realizada en bandejas tipo 'speedling' y el sustrato empleado estaba compuesto por 33% de suelo tamizado, 33% de perlita y 33% de 'compost'.

En las etapas de germinación-rustificación, los plantines estuvieron bajo invernáculo frío. Los plantines fueron transplantados a campo cuando tuvieron de 10-12 cm de altura.

Los tratamientos fueron: el sistema de producción convencional (T1), el sistema de bajos insumos (T2) y el sistema de producción orgánica (T3, T4, T5). Los tratamientos dentro de la producción orgánica fueron: (T3) con aplicación de estiércol de equino (20 t/ha), (T4) incorporación de verdeo de avena (*Avena fatua*), (T5) incorporación de rastrojo de maíz (*Zea mays*). En la parcela de bajos insumos fueron incorporados rastrojos de los cultivos anteriores con una mínima fertilización química, para satisfacer los requerimientos del cultivo. El tratamiento convencional (T1), fue con fertilización completa y tratamientos preventivos para plagas y enfermedades.

La estructura del cultivo fue en líneas sobre canteros. La distancia entre plantas dentro de la línea fue de 30 cm, con una densidad de 3,3 plantas m⁻².

Los indicadores de productividad analizados fueron: número de frutos cosechados por metro cuadrado, rendimiento, peso medio de frutos y particionamiento de materia seca.

Para medir las diferencias debidas al factor de interés "sistemas productivos", se consideró a éste como aleatorio, y por lo tanto se seleccionaron al azar cinco niveles de la población de niveles del factor (Modelo II).

El modelo estadístico lineal elegido para el análisis fue:

$$Y_{ij} = \mu + \tau_i + \varepsilon_{ij}$$

$$i = 1, 2, \dots, a$$

$$j = 1, 2, \dots, n$$

donde τ_i y ε_{ij} son variables aleatorias.

La producción de materia seca particionada (MS), fue evaluada en tres momentos distintos, tomando tres muestras compuestas de tres plantas cada una, en los cinco tratamientos. Para ello fueron extraídas las plantas separándose la raíz, las hojas, el tallo y los frutos. El material verde fue pesado y colocado en estufa a 75 °C, hasta peso constante, calculándose el porcentaje de materia seca total y particionada.

RESULTADOS Y CONCLUSIONES

Los resultados muestran que los rendimientos totales, ya sea rendimiento por planta o por unidad de superficie, fueron superiores en el sistema de producción convencional y en el sistema orgánico con incorporación de estiércol. Estos se diferenciaron significativamente del sistema de bajos insumos externos y del orgánico: rastrojo de maíz. Los menores rendimientos se obtuvieron con el antecesor avena. Dentro de los componentes del rendimiento, no se encontraron diferencias significativas en el parámetro peso medio de los frutos. El número de frutos por metro cuadrado mostró la misma tendencia que los rendimientos totales (Cuadro 1).

En cuanto a la partición de materia seca, el índice de cosecha no mostró diferencias significativas entre sistemas de producción (Cuadro 2)

Se concluye que los mayores rendimientos se obtuvieron tanto en los sistemas de altos insumos como en el sistema de producción orgánica con el agregado de estiércol, proporcionando esta última no sólo un aumento de la fertilidad del suelo, sino también favoreciendo sus características físicas. Esto coincide con lo determinado por Yamasaki y Roppongi (1998), durante un ensayo de 5 años, donde compararon lotes tratados con diferentes abonos orgánicos o fertilizados químicamente, concluyendo que los mejores resultados se obtuvieron en lotes abo-

CUADRO 1. Rendimiento total y componentes del rendimiento en tomate "cherry" bajo diferentes sistemas de producción.

Manejo del suelo (g planta ⁻¹)	Rendimiento por planta (g m ⁻²)	Rendimiento por área	Componentes del rendimiento	
			Nº de frutos (frutos m ⁻²)	Peso medio de frutos (g)
Sistema				
SC	1.597 a	5.270 a	544 a	9,6 a
BI	1.298 b	4.283 b	461 b	9,3 a
PO:EST	1.548 a	5.155 a	540 a	9,6 a
PO:VA	1.150 c	3.829 c	391 c	9,8 a
PO:RM	1.311 b	4.366 b	478 b	9,1 a

SC: Sistema convencional; BI: bajos insumos externos; PO: EST Producción orgánica: Aplicación de estiércol; PO:VA verdeo de avena; PO: RM Producción orgánica: rastrojo de maíz.

*Letras distintas simbolizan diferencias significativas dentro de la fila (p= 0,05)

CUADRO 2. Partición de materia seca (M.S.) de raíz, tallo, hojas y frutos; e Índice de cosecha de tomate "cherry" bajo diferentes sistemas de producción.

Manejo del suelo	Partición de M.S.				Índice de cosecha
	Raíz	Tallo	Hojas	Frutos	
Sistema					
SC	0,04	0,23	0,27	0,46	0,61
BI	0,06	0,21	0,21	0,51	0,63
PO:EST	0,08	0,24	0,20	0,48	0,62
PO:VA	0,08	0,24	0,23	0,45	0,61
PO:RM	0,06	0,23	0,17	0,53	0,60

SC: Sistema convencional; BI: bajos insumos externos; PO: EST Producción orgánica: Aplicación de estiércol; PO:VA verdeo de avena; PO: RM Producción orgánica: rastrojo de maíz.

nados con estiércoles. En ellos, mejoraron las propiedades químicas y físicas del suelo debido a la aplicación continua de estos materiales orgánicos.

El resultado de este experimento es auspicioso para un seguimiento de sistemas alternativos capa-

ces de contribuir con una aceptable producción sin el agregado de agroquímicos. De esta forma se logra evitar las amenazas a la sustentabilidad de los sistemas al reemplazar la producción hortícola de altos insumos por la focalización en procesos naturales.

BIBLIOGRAFÍA

- BATISTA, J.C. y S.E. SANTOS. 1998. Calidad y sustentabilidad en la producción de alimentos frutihortícolas. *Actas XXIº Congreso Argentino de Horticultura* 205 p.
- COSCIA, A. 1993. Agricultura sostenible. Editorial Hemisferio Sur: 11-42.
- GRAVENA, S. 1999. Manejo Ecológico de Plagas. Una adaptación para agricultura sustentable. E.E.A. INTA San Pedro. Curso de Capacitación en Producción de Hortalizas: 56-58.
- HOBSON, G. and L. BEDFORD. 1989. The composition of cherry tomatoes and its relation to consumer acceptability. *Journal of Horticultural Science* 64 (3): 321-329.
- NUEZ, F. 1995. El cultivo de tomate. Madrid, España. Editorial Mundi Prensa. 793 p.
- SARANDON, S. 2000. La Agricultura Sustentable: Una necesidad. Jornada de Actualización sobre Manejo Integrado de Plagas en Horticultura. EEA-INTA San Pedro: 2-9.
- SARANDON, S. y R. SARANDON. 1993. Un enfoque ecológico para una agricultura sustentable. En: F. Goin y C. Goñi (Eds). Bases para una política ambiental de la Argentina, Sección III.
- SORIANO, A. 1996. Agricultura Sustentable Estado Actual y Perspectivas de la Cuestión. CREA Zona Oeste. Agosto: 73-77.
- VIAGIANI, A. 1990. Hacia el control integrado de plagas. Editorial Hemisferio Sur, Buenos Aires. 124 p.
- YAMANAKI, H. and K. ROPONGI. 1998. The effect of organic matters applications for leaf vegetable yield and quality. *Bulletin of the Saitama Horticultural Experiment Station*. 21: 7-20.